

# Konec dobe predavanj?

Kako največja metaanaliza v izobraževanju STEM dokazuje, da aktivno učenje presega tradicionalno 'pripovedovanje'.

Vključuje podatke 225 neodvisnih študij in več kot 29.300 študentov.

# Tradicija se sooča s sodobno krizo

## Tradicija



Pred 900 leti

Prevladujoč način poučevanja (predavanje) se od nastanka univerz v zahodni Evropi praktično ni spremenil.

Predpostavka: predavanje maksimizira učenje.

## Sodobna kriza

Zanimanje za STEM

**Sistemski problem "puščajoče cevi".** Manj kot 40 % študentov v ZDA, ki ob vstopu na univerzo izrazijo zanimanje za STEM, dejansko diplomira na tem področju. Pri manjšinskih skupinah je ta delež zgolj 20 %.

# Opredelitev nasprotujočih si paradigem



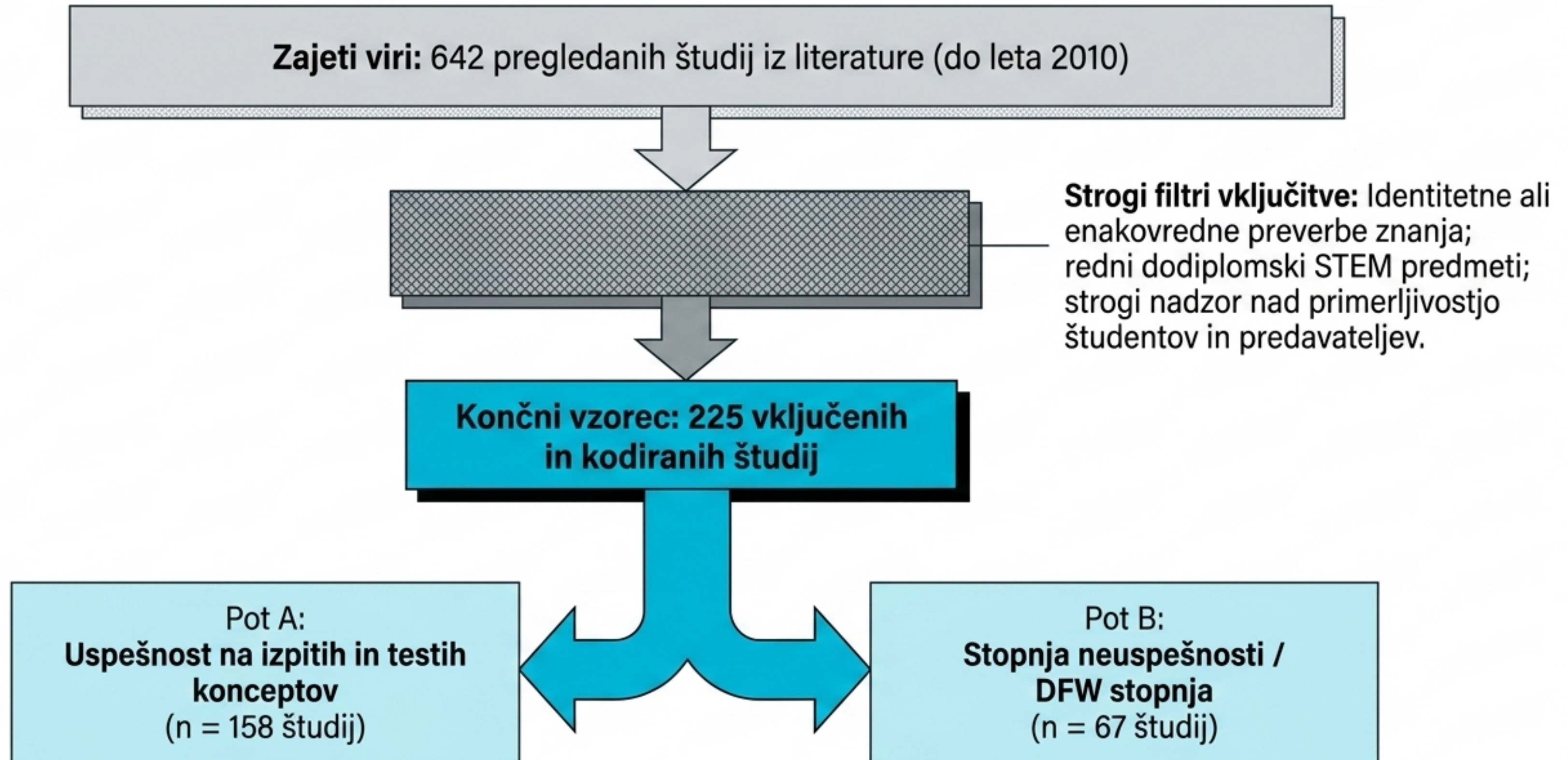
**Tradicionalno predavanje**



**Aktivno učenje**

Temeljna filozofija	Poučevanje s pripovedovanjem	Konstruktivizem / Sprašujte, ne pripovedujte
Vloga študenta	Pasivno poslušanje in občasna vprašanja	Sodelovanje v procesu učenja preko aktivnosti in razprav
Kognitivni nivo	Osredotočenost na sprejemanje informacij	Poudarek na višjih kognitivnih procesih in skupinskem delu
Aktivnost predavatelja	Kontinuirana ekspozicija	Vodenje, reševanje problemov in uporaba osebnih odzivnih sistemov/delovnih listov

# Največji empirični preizkus v zgodovini STEM izobraževanja



# Kvantitativni skok v akademskem uspehu

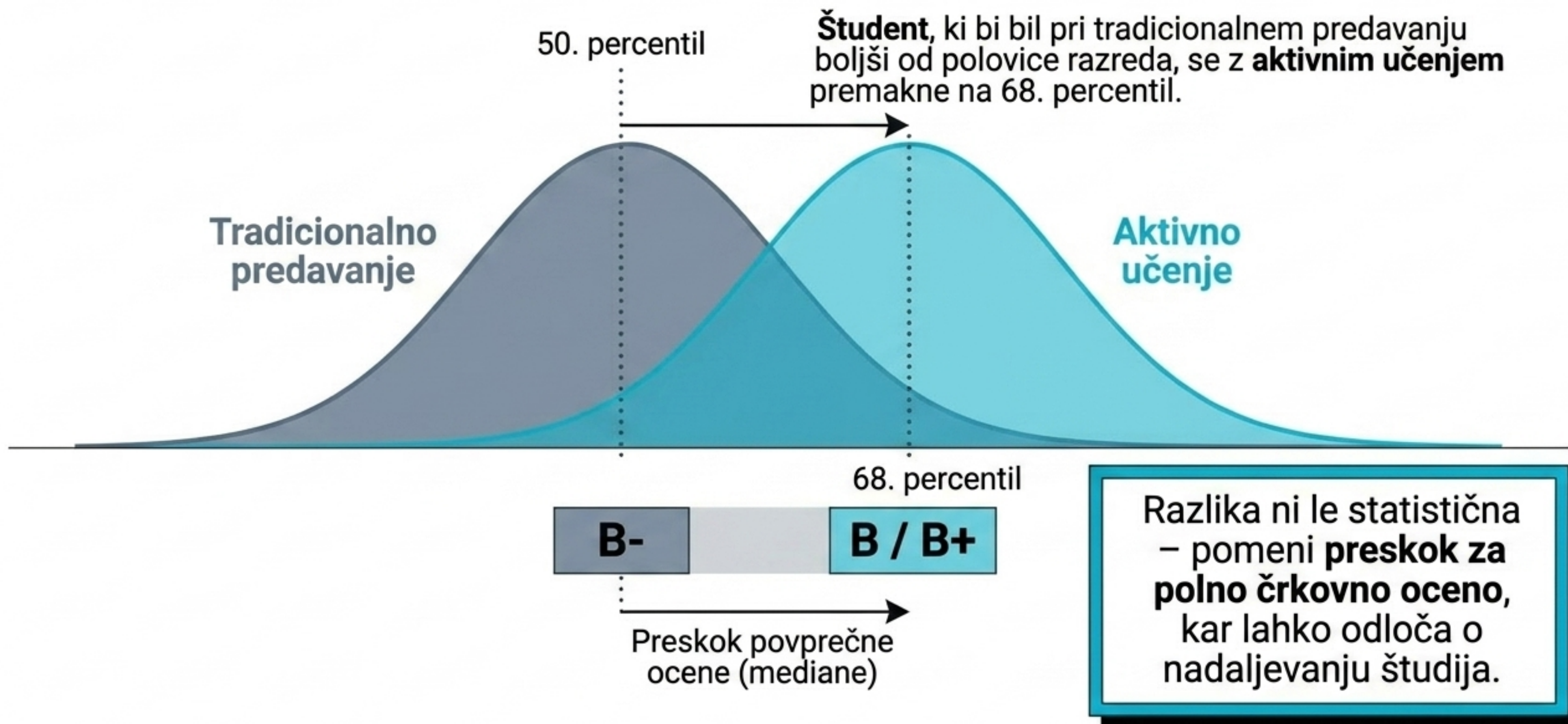
**+0.47**

( $Z = 9.781, P \ll 0.001$ ) **standardnega odklona**

V povprečju se je uspešnost na izpiti in preverjanjih konceptov izboljšala za približno **6 %** v oddelkih z aktivnim učenjem.

Analiza temelji na 158 neodvisnih študijah uspešnosti.

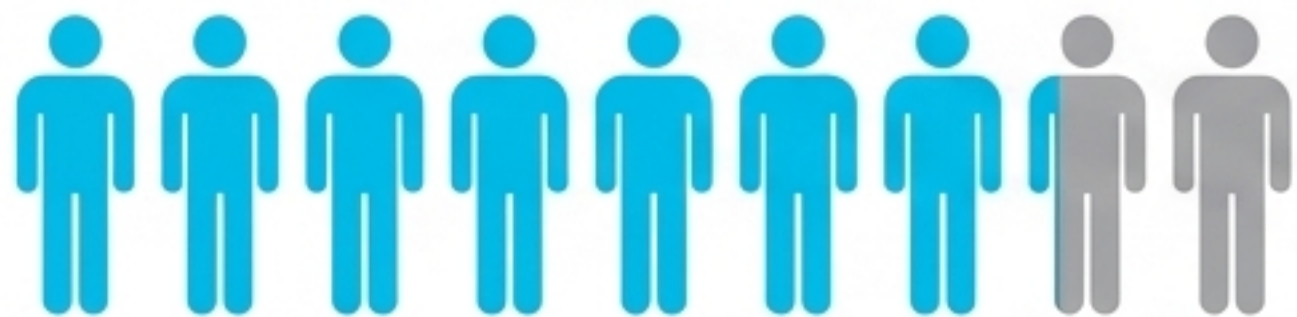
# Kaj ta premik pomeni v praksi?



# Tradicionalna predavanja drastično povečajo tveganje za neuspeh

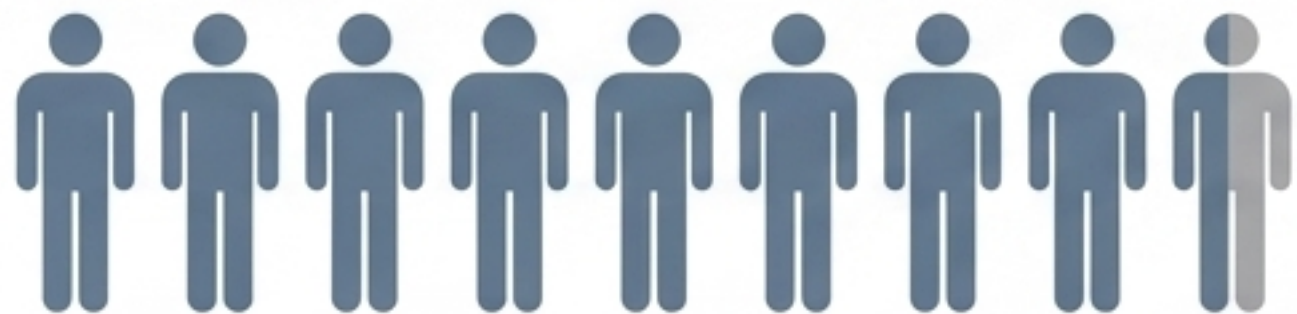
**55 %** povečanje stopnje neuspeha pod tradicionalnim predavanjem.

Aktivno učenje

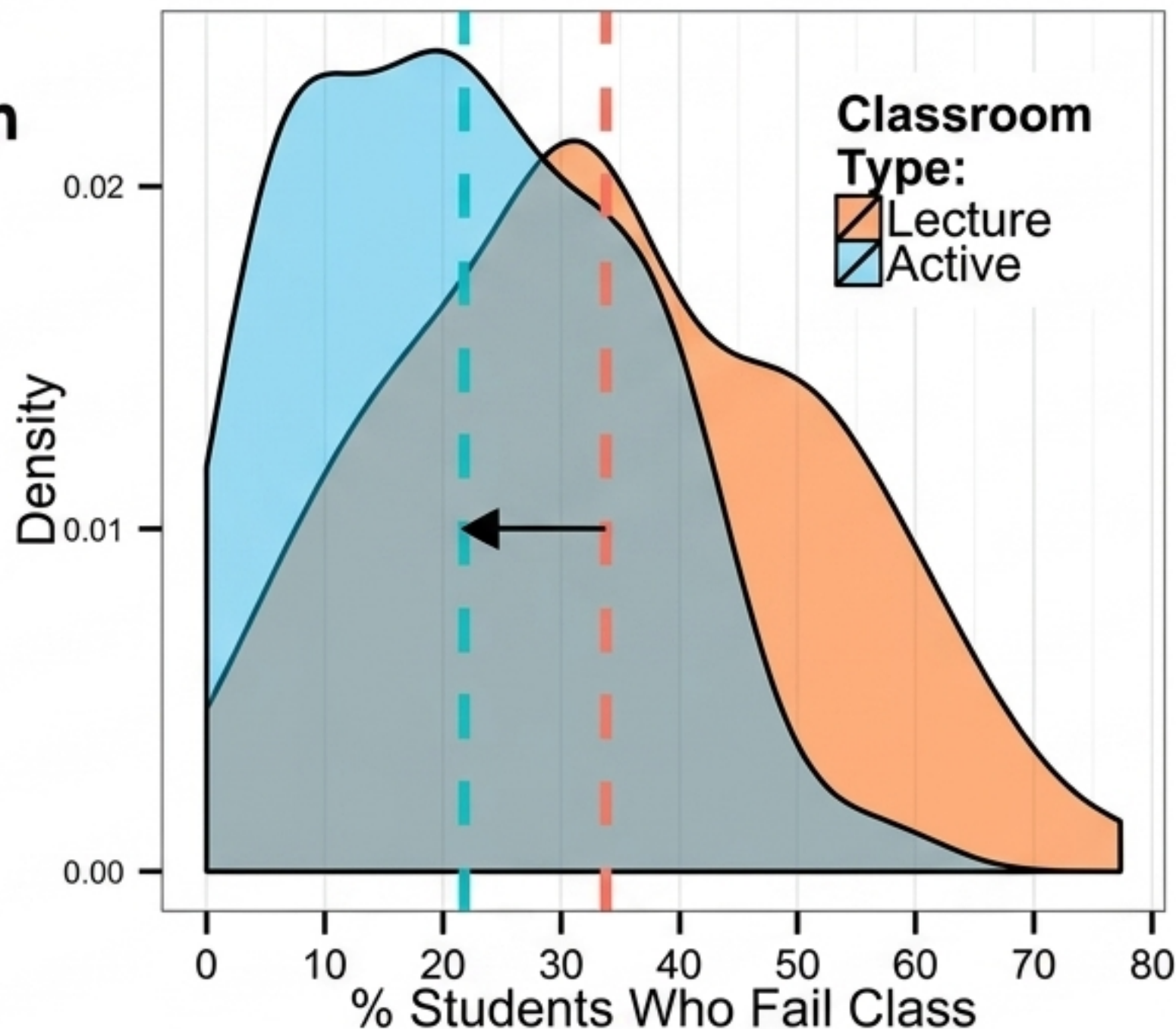


**Aktivno učenje:**  
povprečno 21,8 % študentov pade.

Tradicionalno predavanje

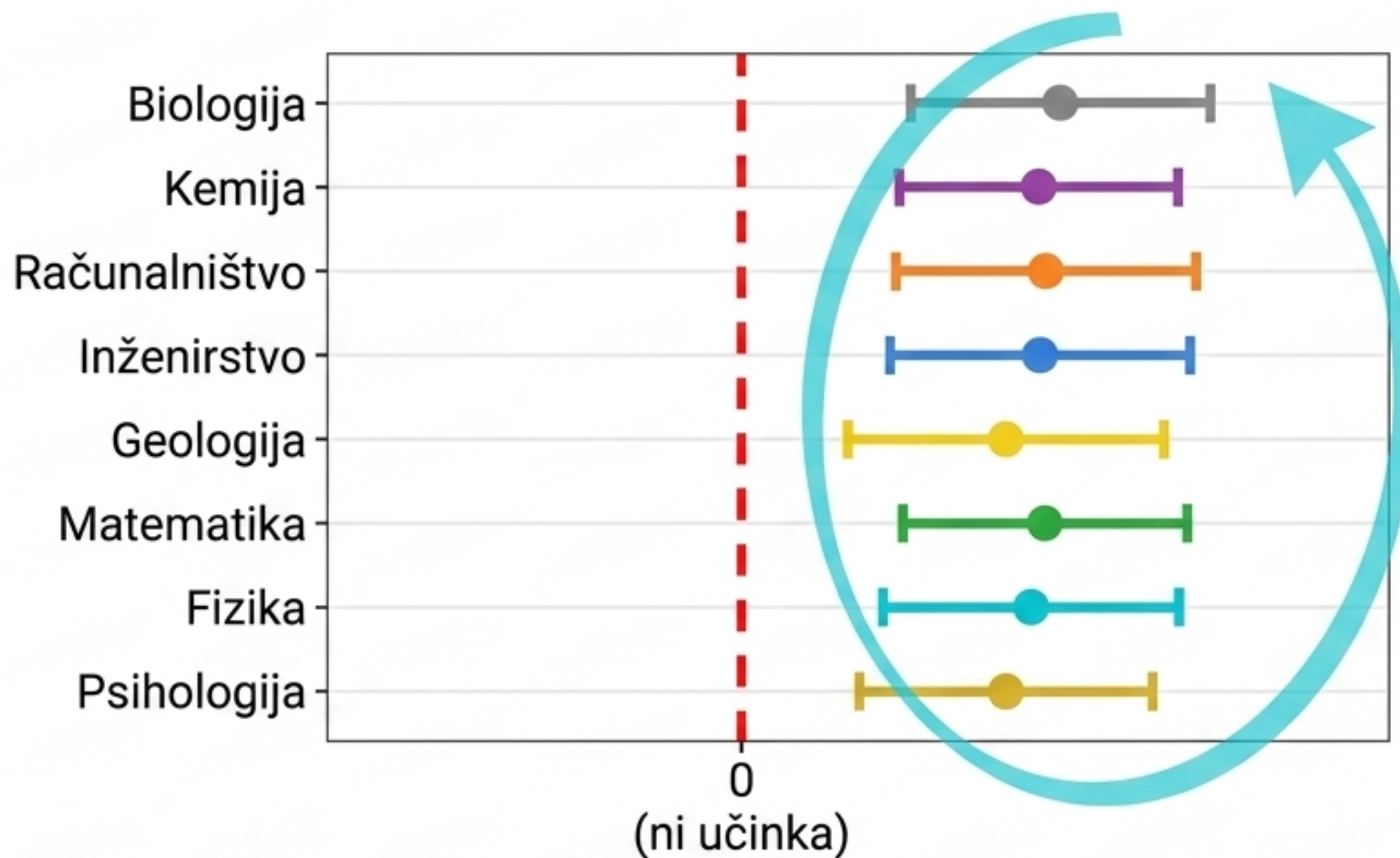


**Tradicionalno predavanje:**  
povprečno 33,8 % študentov pade.



**Razmerje obetov (Odds Ratio) = 1,95. Povedano preprosto:**  
Študentje na tradicionalnih predavanjih imajo 1,5-krat večjo verjetnost, da predmeta ne bodo opravili.

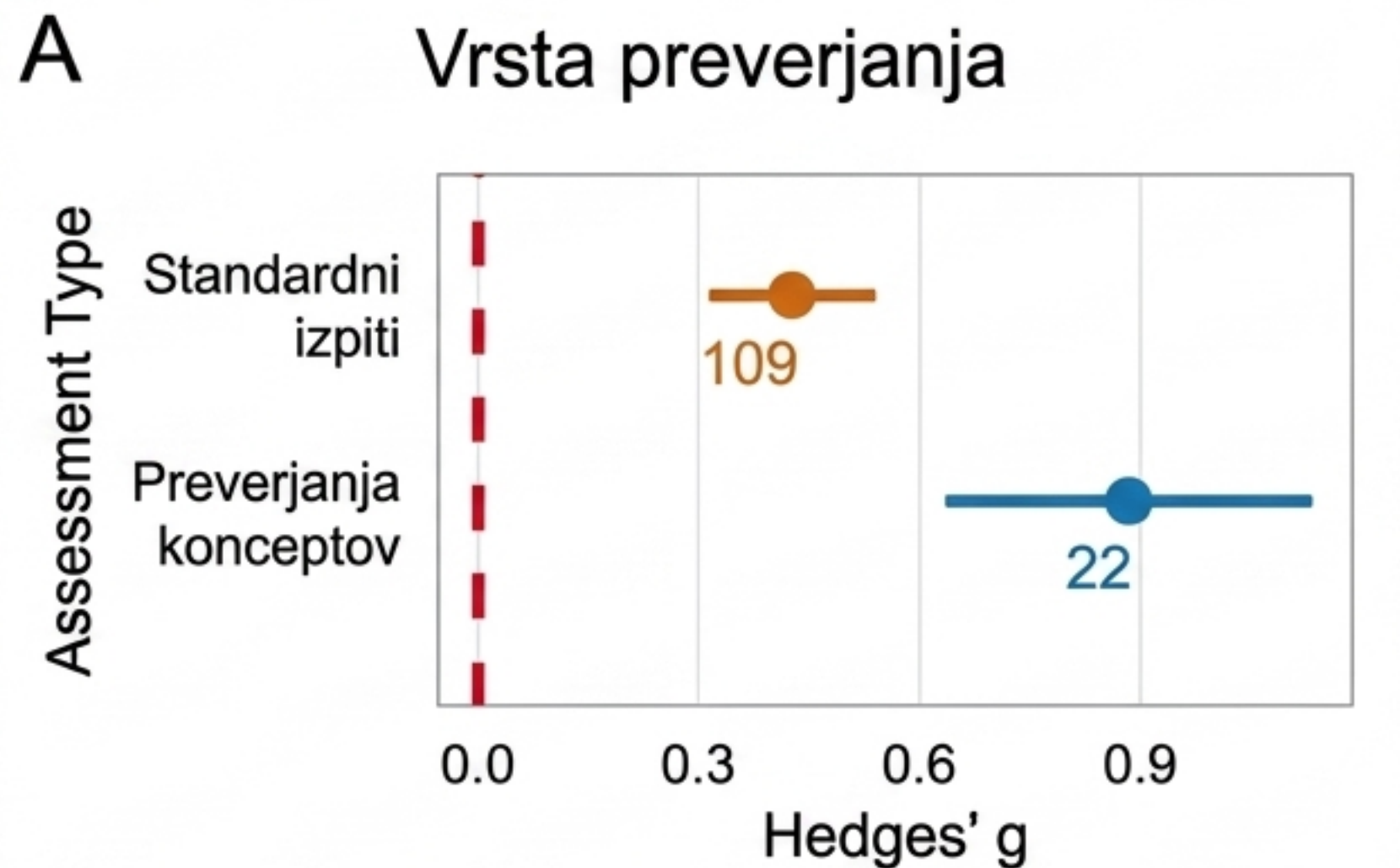
# Univerzalna učinkovitost: Deluje v vseh STEM disciplinah



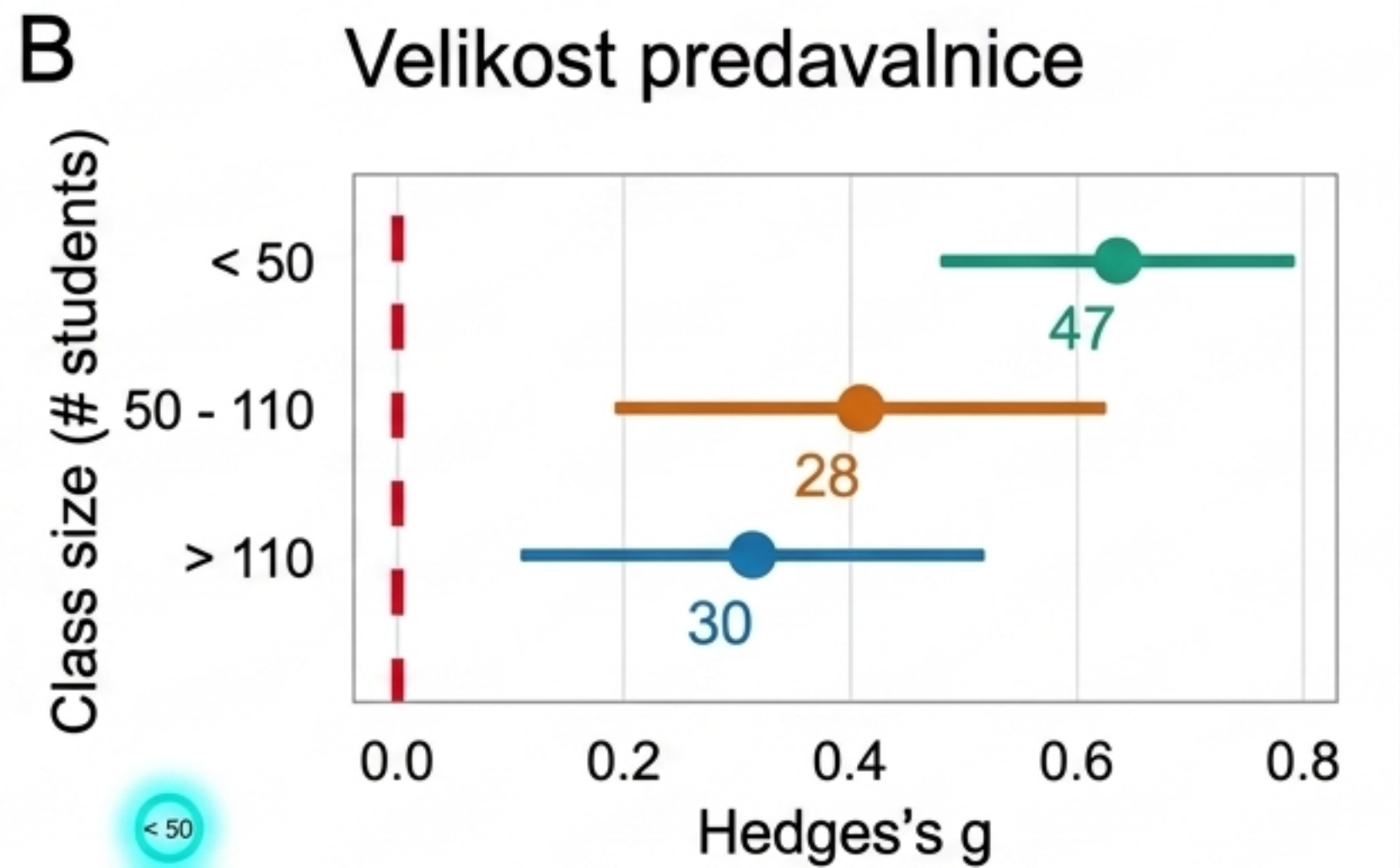
Analiza heterogenosti ni pokazala statistično značilnih odstopanj med disciplinami. Učinek je izrazito pozitiven povsod.

**Ne glede na to, ali poučujete abstraktno matematiko, aplikativno inženirstvo ali opisno biologijo – aktivno učenje prinaša boljše rezultate.**

# Kontekst in velikost nista ovira



Aktivno učenje povečuje uspešnost na standardnih izpiti, še močnejši učinek pa ima na preverjanjih konceptov (ocenjevanje višjih kognitivnih spretnosti).



< 50 študentov: Največji učinek  
50 - 110 študentov: Zelo pozitiven učinek  
> 110 študentov: Še vedno pomemben pozitiven učinek

**Izgovor 'moja predavalnica je prevelika' znanstveno ne zdrži.**

# Kotiček za skeptike: Je raziskava metodološko neoporečna?



Da bi izničili te ugotovitve, bi morali v predalu najti skritih **114 neobjavljenih študij** z **ničelnim učinkom** za izpite in neverjetnih **438 študij** za stopnjo neuspeha. Publikacijska pristranskost je izključena.

## Kakovost nadzora

<b>Kvazi-naključna dodelitev</b>	<b>Popolnoma naključna dodelitev</b>
<b>Različni predavatelji</b>	<b>Identični predavatelji</b>



**Rezultati so popolnoma enaki ne glede na metodološko strogost študij.** Eksperimenti z najstrožjim naključnim nadzorom (randomized trials) potrjujejo iste ugotovitve.

# Etični imperativ: Kaj če bi šlo za klinično preskušanje zdravil?



- **Pravilo v medicini:** Če je **vmesna analiza** preskušanja **zelo v prid novi terapiji** (velik vzorec, visoko zmanjšanje tveganja in  $P < 0,001$ ), se študija **predčasno prekine zaradi koristi**.
- S tem **preprečimo, da bi pacienti v kontrolni skupini** (ki prejemajo placebo ali staro terapijo) še naprej **trpeli škodo**.

**Naši podatki izpolnjujejo vse te kriterije ( $P \ll 0.001$ , močno zmanjšanje relativnega tveganja). Namerno razvrščanje študentov v tradicionalna predavanja, ki služijo kot kontrolna skupina, odpira resna etična vprašanja. **Tradicija ne opravičuje strokovne napake.****

# Ekonomska in sistemska teža spremembe



**29.300 študentov** analiziranih v 67 predavanjih s podatki o neuspehu.



**Padec neuspešnosti z 33,8 % na 21,8 %** pomeni:



**3.516 manj študentov**, ki bi padli na teh STEM predmetih ob uvedbi aktivnega učenja.

Več kot  
**3.500.000 USD**  
prihranjene šolnine.  
(Zgolj v tem raziskovalnem vzorcu).

Če to ekstrapoliramo na milijone študentov, ki vsako leto vstopijo v visoko šolstvo, je finančni in družbeni prihranek ob opustitvi klasičnih predavanj **astronomski**.

# Reševanje 'puščajoče cevi' v izobraževanju STEM

Cilj vladnih svetov (npr. PCAST):  
Povečati število diplomantov  
STEM za 33 %.

Zapustijo STEM

Aktivno učenje prinaša  
povprečen dvig ocen  
za 0,3 točke

Uspešno končajo STEM

Vrzel v povprečni  
oceni (GPA) znaša  
med 0,4 in 0,5 točke.

Ta dvig ocene za 0,3 točke (B- na B) je **ključni most**, ki tiste, ki bi program zapustili, dvigne skoraj na raven tistih, ki študij uspešno končajo.

# Prihodnost: Prehod na raziskave 'druge generacije'

Prva generacija raziskav je odgovorila na vprašanje **ALI aktivno učenje** deluje. Odgovor je nedvoumen **da**. Čas je, da opustimo tradicionalno predavanje kot kontrolno skupino in preidemo na **optimizacijo**.

## Intenzivnost



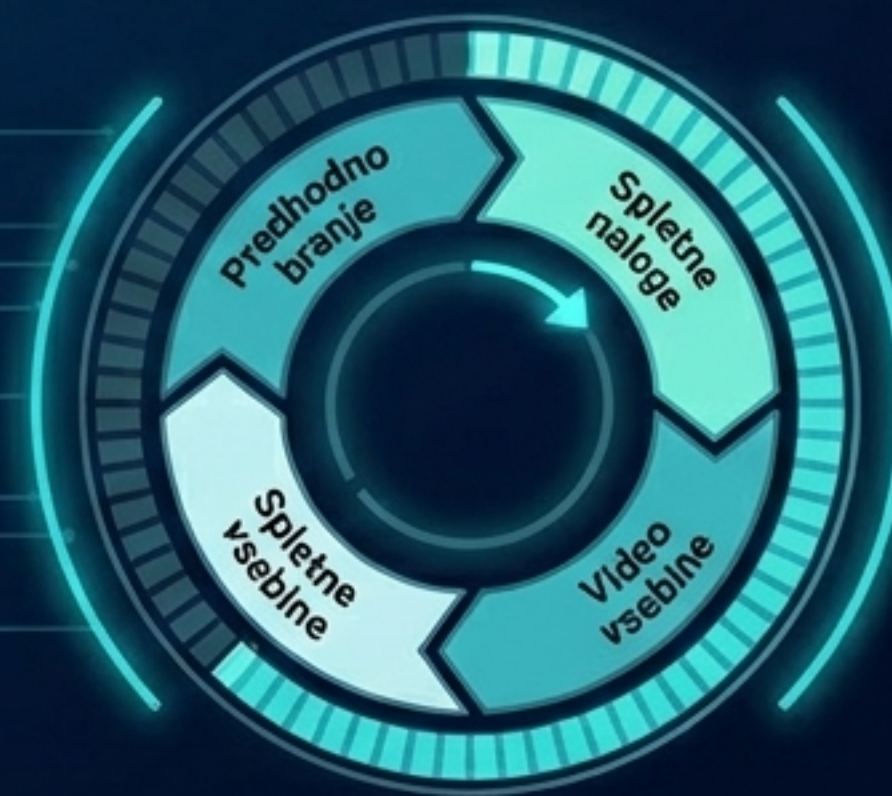
Kakšno je optimalno razmerje aktivnega časa?

## Vedenje predavatelja



Katere tehnike facilitacije prinašajo največje izboljšave?

## Priprava izven predavalnice



Kako predhodno branje in domače naloge maksimizirajo učinek v predavalnici?

# Sprašujte, ne pripovedujte.

Znanost je jasna. Čas je, da naš način poučevanja odraža dokaze.

Dostop do raziskave



Vir: Freeman, S., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. PNAS.